

# MASCHINE ZUM REINIGEN UND/ODER SPUELEN VON BOHRUNGEN IN LEITERPLATTEN

Patent number: DE3813518

Publication date: 1989-11-02

Inventor: STADTMUELLER LUDWIG (DE); GRASA IVAN (DE);  
HAAS RAINER ING GRAD (DE)

Applicant: HOELLMUELLER MASCHBAU H (DE)

Classification:

- international: B08B3/04; B65G49/02; H05K3/00

- european: H05K3/00P2

Application number: DE19883813518 19880422

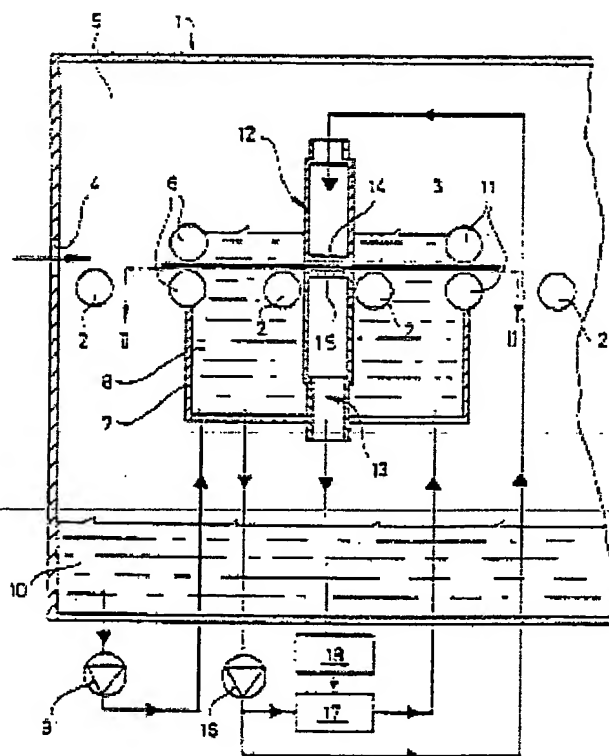
Priority number(s): DE19883813518 19880422

Also published as:

WO8910680 (A1)

## Abstract of DE3813518

In said machine, the printed circuit plates (3) are conveyed by a transport system (2) through the gap between a pressure nozzle (12) and a suction nozzle (13). Said pressure nozzle (12) sends onto the printed circuit board (3) a jet of treatment liquid, which penetrates into the holes in the printed circuit board (3) and flushes them. This process is completed by the suction nozzle (13) arranged on the opposite side of the printed circuit board (3), the treatment liquid which has been soiled in the flushing process being simultaneously removed through the suction nozzle (13) so that it can be cleaned before it is returned to the remaining treatment liquid.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 38 13 518.3  
②2 Anmeldetag: 22. 4. 88  
④3 Offenlegungstag: 2. 11. 89

DE 3813518 A1

⑦1 Anmelder:

Hans Höllmüller Maschinenbau GmbH & Co, 7033  
Herrenberg, DE

⑦4 Vertreter:

Ostertag, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Ostertag, R.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦2 Erfinder:

Stadtmüller, Ludwig, 6453 Seligenstadt, DE; Haas,  
Rainer, Ing.(grad.), 7033 Herrenberg, DE; Grasa,  
Ivan, 7031 Gäufelden, DE

⑤4 Maschine zum Reinigen und/oder Spülen von Bohrungen in Leiterplatten

Bei einer Maschine zum Reinigen und/oder Spülen von Bohrungen in Leiterplatten wandern letztere, durch ein Transportsystem bewegt, durch den Spalt zwischen einer Druckdüse und einer Saugdüse hindurch. Die Druckdüse beaufschlagt die Leiterplatte mit einem »Schwall« einer Behandlungsflüssigkeit, welche die Bohrungen in der Leiterplatte durchdringt und ausspült. Dieser Vorgang wird durch die Saugdüse, die an der gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte angeordnet ist, verstärkt. Gleichzeitig wird die durch den Ausspülvorgang besonders verschmutzte Behandlungsflüssigkeit durch die Saugdüse »entsorgt«, so daß ihre Reinigung möglich ist, bevor sie wieder der restlichen Behandlungsflüssigkeit zugeführt wird (Figur 1).

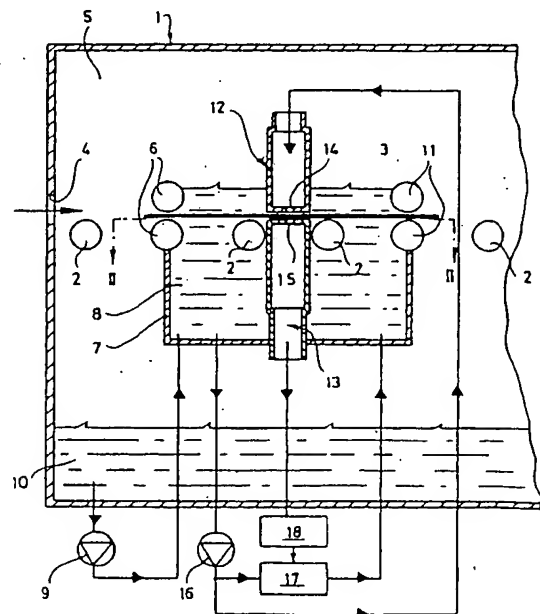


Fig.1

DE 3813518 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Reinigen und/oder Spülen von Bohrungen in Leiterplatten mit

- a) einem Maschinengehäuse;
- b) einem Transportsystem, welches die Leiterplatten in einer Transportebene durch das Maschinengehäuse befördert;
- c) mindestens einer Druckdüse, deren Austrittsöffnung auf einer Seite der Transportebene in deren Nähe angeordnet ist und die unter Druck stehende Behandlungsflüssigkeit auf die vorbeiwandernden Leiterplatten richtet.

Werden bei der Herstellung von Leiterplatten für elektrische Schaltungen Bohrungen, z.B. Kontaktierungsbohrungen, eingebracht, so verschmiert bei diesem Vorgang die Bohrlochwandung. Dieser Belag muß vor weiteren Bearbeitungsstufen entfernt werden.

Aus der DE-PS 26 06 984 ist eine Maschine der eingangs genannten Art bekannt. Hier wird in einer "Aktivkammer" eine Druckdüse angeordnet, die über eine schlitzförmige Austrittsöffnung unter Druck stehende Behandlungsflüssigkeit (hier Schwefelsäure) so gegen die vorbeiwandernden Leiterplatten richtet, daß die Bohrungen intensiv durchspült und dabei chemisch und mechanisch gereinigt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maschine der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Durchspülung der Bohrungen mit Behandlungsflüssigkeit noch wirksamer ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf der der Druckdüse gegenüberliegenden Seite der Transportebene eine Saugdüse vorgesehen ist, deren Ansaugöffnung sich ebenfalls in der Nähe der Transportebene, der Druckdüse zugewandt, befindet.

Erfindungsgemäß wandern also die zu reinigenden Leiterplatten durch einen Spalt zwischen einer Druckdüse und einer Saugdüse hindurch. Druck- und Saugdüse ergänzen sich in ihren Wirkungen so, daß die Durchspülung der Bohrungen in den Leiterplatten gefördert wird. Gleichzeitig ist es möglich, die Behandlungsflüssigkeit, welche die Bohrungen bereits durchtreten hat und dabei besonders stark verschmutzt wurde, durch die Saugdüse gesondert zu "entsorgen", also einer Reinigung zuzuführen.

Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher sich die Saugdüse unterhalb der Transportebene befindet. Dies bedeutet gleichzeitig, daß sich dann die Druckdüse oberhalb der Transportebene befindet. Hierdurch wirken die Schwerkraft und die Bewegung der Behandlungsflüssigkeit in der gleichen Richtung; der aus den Bohrungen ausgespülte Schmutz muß nicht über die obere Fläche der Leiterplatte abgeführt werden. Wenn, wie dies im Anspruch 6 angegeben ist, die Ansaugöffnung der Saugdüse unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eines Bades der Behandlungsflüssigkeit liegt, ergibt sich bei der Anordnung der Saugdüse nach Anspruch 2 ein zusätzlicher Vorteil: Die Saugdüse liegt dann tiefer unter dem Flüssigkeitsspiegel, so daß die Gefahr des Ansaugens von Luft, was zu Pumpenstörungen führen könnte, reduziert ist.

Die oberhalb der Transportebene befindliche Düse sollte in senkrechter Richtung verschiebbar sein, wobei eine Einrichtung vorgesehen ist, welche die Düse entsprechend der Dicke der Leiterplatten anhebt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß zwischen der oberhalb der

Transportebene befindlichen Düse und der von dieser beaufschlagten Fläche der Leiterplatte immer ein ganz bestimmter, enger Spalt liegt, der unabhängig von der Dicke der Leiterplatte ist. Je kleiner dieser Spalt ist, um so günstiger ist dies für die Wirkung der entsprechenden Düse.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Einrichtung ein Wagen, der zwei Walzen sowie seitliche Verbindungsglieder umfaßt und in vertikaler Richtung verschiebbar geführt ist und an dem die Düse befestigt ist. Wenn sich diesem Wagen eine Leiterplatte nähert, so läuft die der Eintrittsseite zugewandte Walze auf die Oberseite der Leiterplatte auf und hebt dabei, der Dicke der Leiterplatte entsprechend, den Wagen samt der hieran befestigten Düse an.

Die Ansaugöffnung der Saugdüse kann ein Schlitz sein, der sich im wesentlichen über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine erstreckt, wobei dann seitliche, in Richtung des Schlitzes verschiebbare Schieber vorgesehen sind, mit welchen die seitlichen Bereiche des Schlitzes entsprechend der Breite der Leiterplatte abdeckbar sind. Auch diese Maßnahme dient der Vermeidung von Nebenströmungen, die sich sonst in den Bereichen der schlitzförmigen Ansaugöffnung ergeben würden, die von der Leiterplatte nicht abgedeckt sind. Derartige Nebenströmungen würden die effektiv ausnutzbare Pumpenleistung verringern. Außerdem könnte in diesen Bereichen Luft angesaugt werden, was für die Pumpenfunktion stören würde.

Wie bereits erwähnt, ist es vorteilhaft, wenn die Austrittsöffnung der Druckdüse und die Ansaugöffnung der Saugdüse unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eines Bades der Behandlungsflüssigkeit liegt. Im allgemeinen wird dies dadurch erreicht, daß in einem inneren Behälter der Maschine in einem dynamischen Gleichgewicht der Zufuhr und der Abfuhr von Behandlungsflüssigkeit ein Flüssigkeitsspiegel aufrecht erhalten wird, welcher das erforderliche Niveau hat (in der Fachsprache wird dies "stehende Welle" genannt).

Im einfachsten Falle kann die Druckdüse mit der Druckseite einer Pumpe und die Saugdüse mit der Saugseite derselben Pumpe verbunden sein. Druckdüse und Saugdüse liegen dann in demselben Kreislauf von Behandlungsflüssigkeit.

Variabler ist jedoch diejenige Ausgestaltung, bei der die Saugdüse an die Saugseite einer Injektorpumpe angeschlossen ist, die kontinuierlich von Behandlungsflüssigkeit durchströmt wird. Auch die Gefahr einer Störung der Pumpe, welche die Druckdüse mit Behandlungsflüssigkeit versorgt, durch Nebenluft, die über die Saugdüse angesaugt werden kann, ist bei der Ausgestaltung nach Anspruch 8 reduziert.

Wenn die von der Saugdüse aufgenommene Behandlungsflüssigkeit über ein Filter geleitet wird, kann dieser ja besonders stark verschmutzten Behandlungsflüssigkeit der grobe, feste Teil der Verunreinigungen entzogen werden, bevor sie dann wieder der restlichen Behandlungsflüssigkeit zugeführt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Fig. 1 schematisch einen senkrechten Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Maschine zum Reinigen von Bohrungen in Leiterplatten;

Fig. 2 einen Teilschnitt gemäß Linie II-II von Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 einen Teilschnitt, ähnlich der Fig. 1, durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Maschine zum Reinigen von Bohrungen in Leiterplatten.

Die in Fig. 1 dargestellte Maschine zum Reinigen von Bohrungen in Leiterplatten umfaßt ein Maschinengehäuse 1, in dem ein an und für sich bekanntes, aus einer Vielzahl von Rollen 2 bestehendes Transportsystem angeordnet ist. Die zu behandelnden Leiterplatten 3 treten durch eine Öffnung 4 im Maschinengehäuse 1 in den Innenraum 5 der Maschine. Sie werden von den Rollen 2 des Transportsystemes über ein Quetschwalzenpaar 6 in den Innenraum eines inneren Behälters 7 eingeführt. Der Behälter 7 ist dabei bis zu einem Niveau, welches über der Transportebene der Leiterplatten 3 liegt, mit einer Behandlungsflüssigkeit 8 angefüllt. Dabei kann es sich um eine Säure, zu Beispiel Schwefelsäure, handeln. Das Flüssigkeitsniveau wird in einer Art "dynamischen Gleichgewichts" aufrecht erhalten: Mittels einer Pumpe 9 wird einem Flüssigkeitssumpf 10, der sich im unteren Bereich des Maschinengehäuses 1 befindet, Behandlungsflüssigkeit entnommen und dem Innenraum des Behälters 7 zugeführt. Die Behandlungsflüssigkeit leckt dann durch den Spalt zwischen den beiden Quetschwalzen 6 an der Eintrittsseite des Behälters 7 und durch den Spalt zwischen zwei entsprechenden Quetschwalzen 11 an der Austrittsseite des Behälters 7 in demselben Maße hindurch, in dem über die Pumpe 9 neue Behandlungsflüssigkeit zugeführt wird. Diese Anordnung wird in der Fachsprache "stehende Welle" genannt.

Die zu behandelnde Leiterplatte 3 gelangt also zwischen den beiden Quetschwalzen 6 hindurch in die Behandlungsflüssigkeit. Sie wird durch die Rollen 2 unter einer Druckdüse 12 und über einer Saugdüse 13 hinweg geführt. Beide Düsen 12, 13 erstrecken sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Maschinengehäuses 1 senkrecht zur Zeichenebene von Fig. 1. Sie weisen eine schlitzartige Austrittsöffnung 14 bzw. eine schlitzartige Ansaugöffnung 15 auf.

Eine Pumpe 16 entnimmt dem Behälter 7 Behandlungsflüssigkeit und führt diese der Druckdüse 12 zu. Die Behandlungsflüssigkeit verläßt die Druckdüse 12 durch die schlitzartige Austrittsöffnung 14 unter hohem Druck und durchspült dabei die in der Leiterplatte 3 vorhandenen Bohrungen und sonstigen Ausnehmungen. Diese werden dabei gründlich gereinigt.

Der Reinigungsprozeß wird durch die Wirkung der auf der anderen Seite der Leiterplatte 3 angeordneten Saugdüse 13 erheblich unterstützt. Hierzu ist die Saugdüse 13 in den Saugweg einer Injektorpumpe 17 gelegt, die nach Art einer Wasserstrahlpumpe arbeitet. Die Injektorpumpe 17 wird zur Erzielung der Saugwirkung von einem Strom der Behandlungsflüssigkeit durchgesetzt, die von der Druckseite der Pumpe 16 abgezweigt und dann dem Innenraum des Behälters 7 zugeführt wird. In der Leitung zwischen der Injektorpumpe 17 und der Saugdüse 13 befindet sich zusätzlich ein Filter 18, in welchem feste Verunreinigungen der Behandlungsflüssigkeit, die von der Saugdüse 13 angesaugt wurde, zurückgehalten werden. So gelangen z.B. Bohrreste, welche sich in den Bohrungen der Leiterplatte 3 festgesetzt hatten und durch die kombinierte Wirkung der Druck- und Saugdüse 12 bzw. 13 gelöst wurden, gar nicht in den Kreislauf der Behandlungsflüssigkeit.

Bei einem zweiten, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Saugdüse 13 direkt mit der Saugseite der Pumpe 16 verbunden; die Injektorpumpe 17 entfällt dabei. Die Ausgestaltung, die in Fig. 1 dargestellt ist, ermöglicht jedoch durch Einsatz der Injektorpumpe 17 einen störungsfreieren Betrieb der Pumpe 16 sowie größere Variabilität bei der Einstellung des Überdruckes in der Druckdüse 12 und des Unter-

druckes in der Saugdüse 13.

Die seitlichen Bereiche der schlitzförmigen Ansaugöffnung 15 der Saugdüse 13 lassen sich, wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, durch zwei Schieber 19, 20 abdecken, die im Sinne der Doppelpfeile von Fig. 2 mehr oder weniger in das Innere des Maschinengehäuses 1 geschoben werden können. Hierdurch kann die freiliegende, aktive Breite der Ansaugöffnung 15 auf die Breite der jeweils bearbeiteten Leiterplatte 3 abgestimmt werden, wie dies der Fig. 2 ohne weiteres entnommen werden kann. Dort ist die Leiterplatte 3 gestrichelt dargestellt. Dadurch, daß die seitlichen, in Fig. 2 ebenfalls gestrichelt gezeichneten Bereiche der schlitzförmigen Ansaugöffnung 15 durch die Schieber 19, 20 verschlossen sind, konzentriert sich die Saugleistung der Injektorpumpe 17 auf denjenigen Bereich, in dem die Leiterplatte 3 an ihr vorbeigeführt wird. Schädliche Nebenströmungen, welche die Leistung der Injektorpumpe 17 vermindern könnten, werden weitgehend vermieden.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Maschine zum Reinigen von Bohrungen in Leiterplatten dargestellt. bei dieser Figur handelt es sich um einen Ausschnitt des Bereiches, der den inneren Behälter und die beiden Düsen umfaßt. Da das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weitgehend mit demjenigen nach den Fig. 1 und 2 übereinstimmt, sind die entsprechenden Elemente mit denselben Bezugszeichen zuzüglich 100 gekennzeichnet.

Die in Fig. 3 dargestellte Maschine umfaßt somit ebenso wie die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Maschine einen inneren Behälter 107, an dessen Eintrittsseite ein erstes Quetschwalzenpaar 106 und an dessen Austrittsseite ein zweites Quetschwalzenpaar 111 angeordnet ist. Zwischen diesen Quetschwalzenpaaren 106, 111 liegen Rollen 102, die zum Transportsystem der Maschine gehören. Im Inneren des Behälters 107 wird wieder ein Niveau der Behandlungsflüssigkeit nach Art einer "stehenden Welle" aufrecht erhalten, welches über der Transportebene der Leiterplatte 103 liegt. Die hierfür erforderlichen Pumpen und Leitungen stimmen mit denjenigen bei oben beschriebenen Ausführungsbeispiel überein und sind in Fig. 3 weggelassen.

Auch die Saugdüse 113 findet sich beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 in identischer Weise wieder; sie ist unmittelbar unterhalb der Transportebene (Auflageebene) der Leiterplatten 103 fest angeordnet.

Die Druckdüse 112 dagegen ist anders als beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 nicht fest montiert sondern in der Höhe verstellbar. Sie ist hierzu an einer Art "Wagen" 130 montiert, der von zwei Rollen 131, 132 beidseits der Druckdüse 12 sowie seitlichen Verbindungsgliedern 133 gebildet wird. In den seitlichen Verbindungsgliedern 133 sind vertikal verlaufende Führungsstifte 134 befestigt, welche jeweils in einer Führungsbohrung 135 einer Führungsbüchse 136 in senkrechter Richtung verschiebbar sind. Die Führungsbüchse 136 ist ihrerseits am Maschinengehäuse 1 in geeigneter, in der Zeichnung nicht dargestellter Weise befestigt.

Die beschriebene Anordnung ist offensichtlich derart, daß der aus den Walzen 131 und 132 sowie den seitlichen Verbindungsgliedern 133 gebildete Wagen 130 samt der Druckdüse 112 in senkrechter Richtung bewegt werden kann. Befindet sich zwischen den Walzen 131 und 132 und den gegenüberliegenden Rollen 102 des Transportsystemes keine Leiterplatte 103, nimmt der Wagen 130 mit der Druckdüse 112 die tiefstmögliche Stellung ein. Wird nun in Fig. 3 von links her eine Leiterplatte 103 zugeführt, so "klettert" die Walze 131 auf die

Oberseite der Leiterplatte und hebt den Wagen 130 mitsamt der Druckdüse 112 in entsprechendem Ausmaße an. Hierdurch wird gewährleistet, daß auch bei variablen Dicken der jeweils behandelten Leiterplatten 103 die Austrittsöffnung 114 der Druckdüse 112 immer in unmittelbarer Nähe der Oberseite der Leiterplatte 103 verbleibt, daß also der Spalt zwischen der Unterseite der Druckdüse 112 und der Oberseite der Leiterplatte 103 immer so klein wie möglich bleibt. Auch hierdurch wird die Wirksamkeit der Druckdüse 112 verbessert.

sen ist, die kontinuierlich von Behandlungsflüssigkeit durchströmt wird.

9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Saugdüse (13; 113) aufgenommene Behandlungsflüssigkeit über ein Filter (18) geleitet wird.

#### Patentansprüche

1. Maschine zum Reinigen und/oder Spülen von Bohrungen in Leiterplatten mit
  - a) einem Maschinengehäuse;
  - b) einem Transportsystem, welches die Leiterplatten in einer Transportebene durch das Maschinengehäuse befördert;
  - c) mindestens einer Druckdüse, deren Austrittsöffnung auf einer Seite der Transportebene in deren Nähe angeordnet ist und die unter Druck stehende Behandlungsflüssigkeit auf die vorbeiwandernden Leiterplatten richtet, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Druckdüse (12; 112) gegenüberliegenden Seite der Transportebene eine Saugdüse (13; 113) vorgesehen ist, deren Ansaugöffnung (15; 115) sich ebenfalls in der Nähe der Transportebene, der Druckdüse (12; 112) zugewandt, befindet.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Saugdüse (13; 113) unterhalb der Transportebene befindet.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oberhalb der Transportebene befindliche Düse (112) in senkrechter Richtung verschiebbar ist, wobei eine Einrichtung (130) vorgesehen ist, welche die Düse (112) entsprechend der Dicke der Leiterplatte (103) anhebt.
4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung ein Wagen (130) ist, der zwei Walzen (131, 132) sowie seitliche Verbindungsglieder (133) umfaßt und in vertikaler Richtung verschiebbar geführt ist und an dem die Düse (112) befestigt ist.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugöffnung (15) der Saugdüse (13) ein Schlitz ist, der sich im wesentlichen über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine erstreckt, und daß seitliche, in Richtung des Schlitzes (15) verschiebbare Schieber (19, 20) vorgesehen sind, mit welchen die seitlichen Bereiche des Schlitzes (15) entsprechend der Breite der Leiterplatten (13) abdeckbar sind.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (14) der Druckdüse (12) und die Ansaugöffnung (15) der Saugdüse (15) unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eines Bades der Behandlungsflüssigkeit (8) liegen.
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdüse (12) mit der Druckseite einer Pumpe und die Saugdüse (13) mit der Saugseite derselben Pumpe verbunden ist.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugdüse (13) an die Saugseite einer Injektorpumpe (17) angeschlossen

— Leerseite —

3813518

Nummer:

Int. Cl.<sup>4</sup>:

Anmeldetag:

**Offenlegungstag:**

**38 13 518**

H 05 K 3/00

22. April 1988

2. November 1989

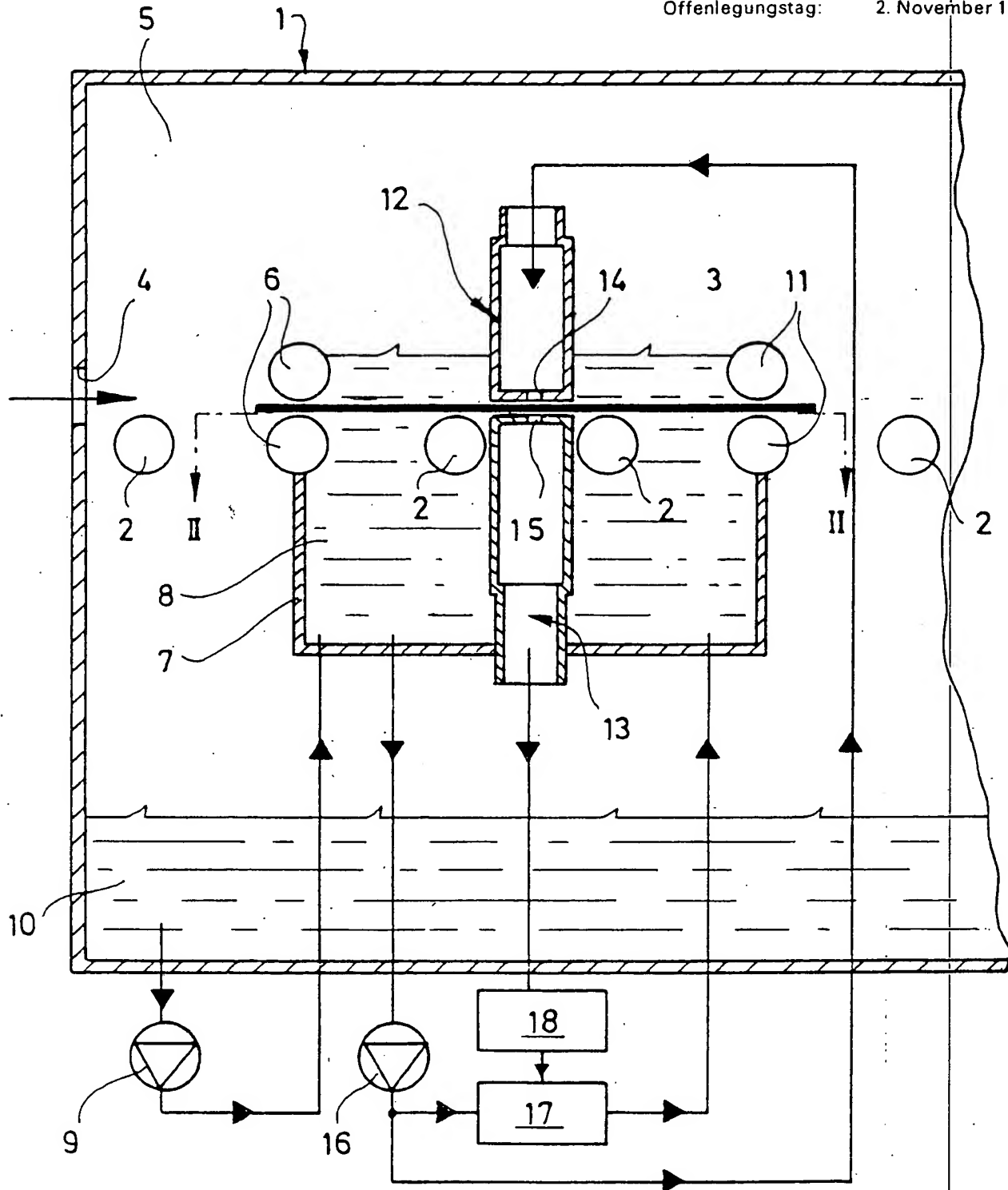


Fig. 1

3813518

12

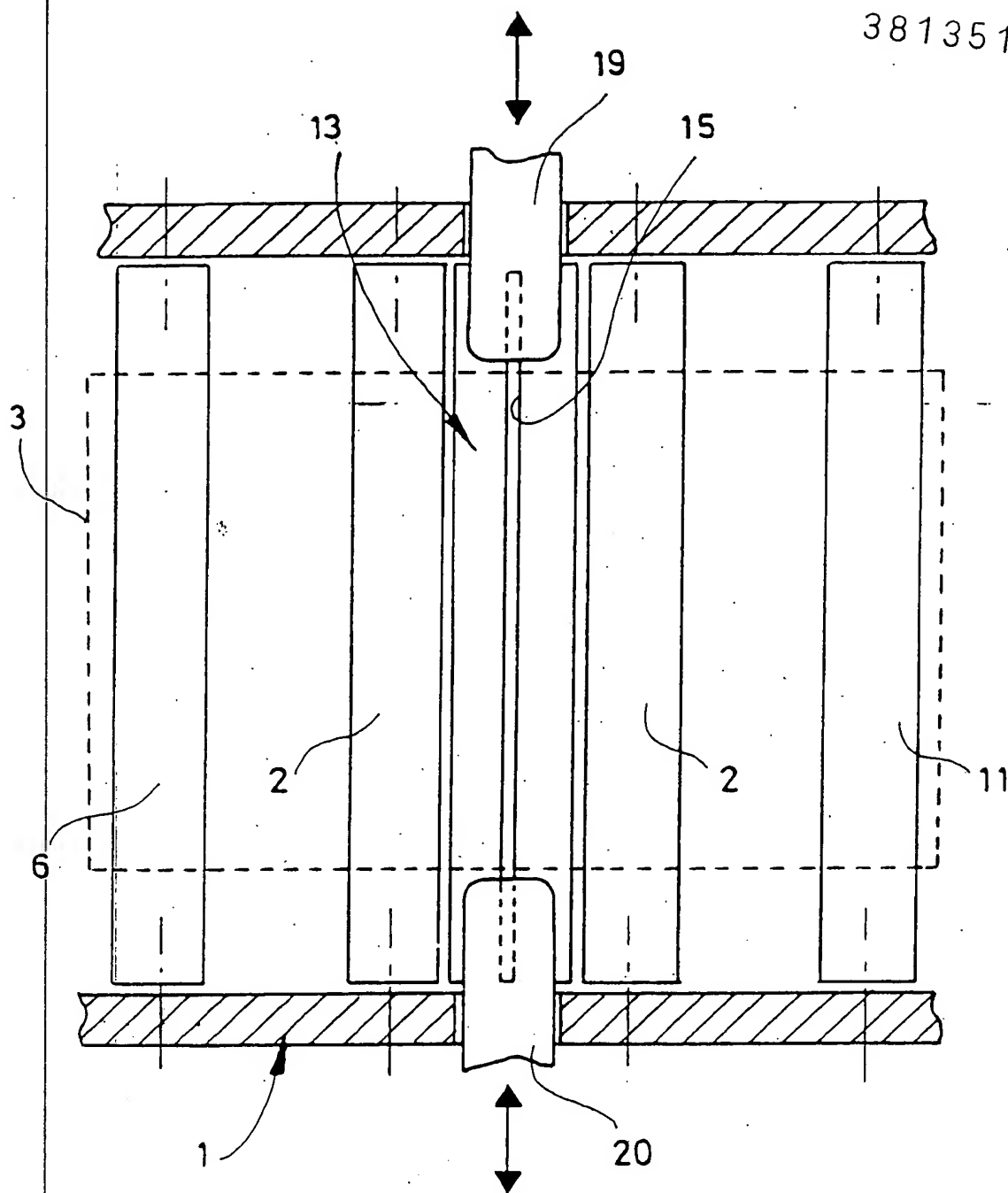


Fig.2



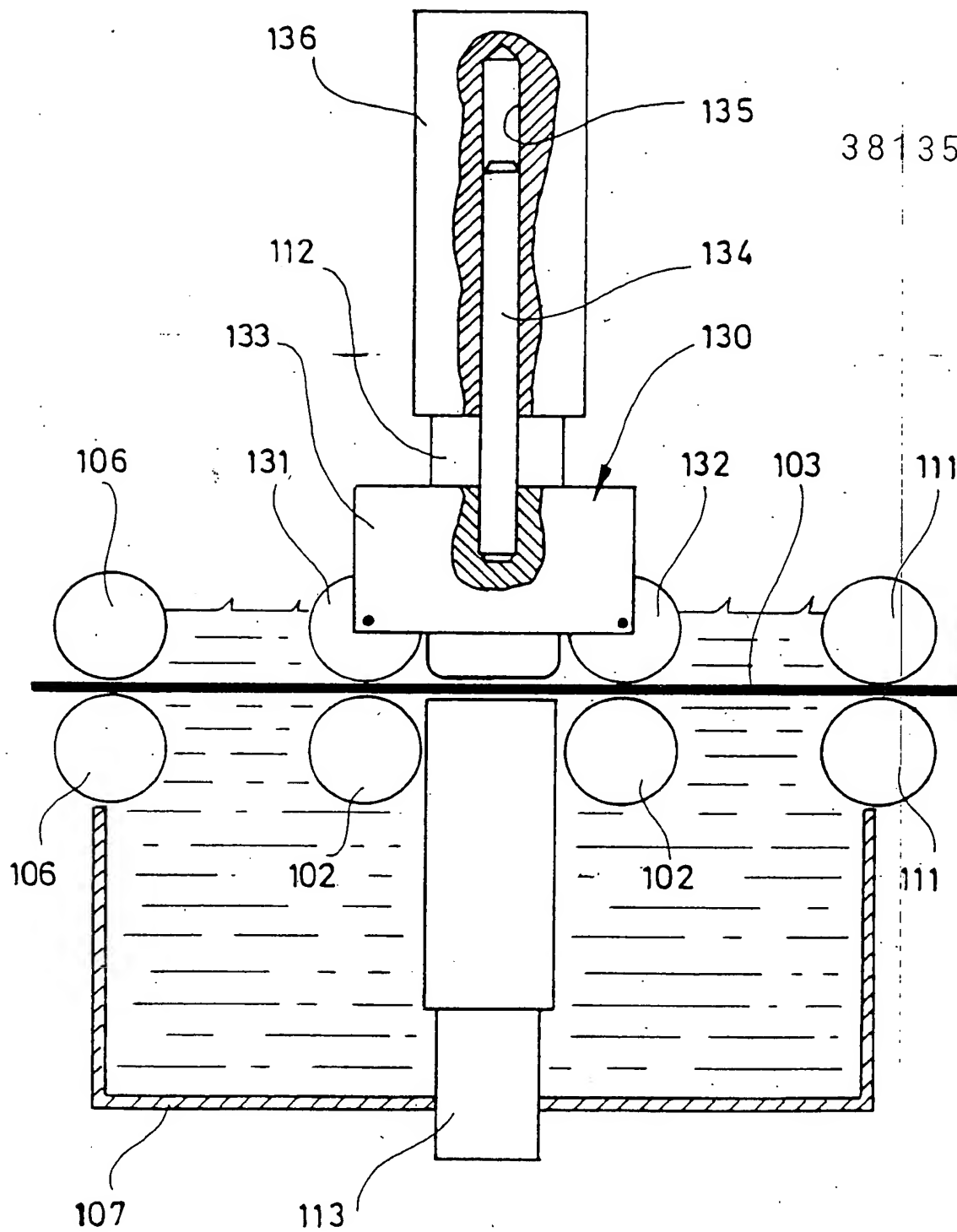


Fig. 3

13 \*

3813518

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**